

**А. А. Красных, доктор технических наук, зав. кафедрой электротехники и электроники, руководитель НПЦ «Электробезопасность» ВятГУ, г. Киров, Российская Федерация**

## РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВ КОНТРОЛЯ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ И ЭЛЕКТРОЗАЩИТНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

**В** Научно-производственном центре (НПЦ) «Электробезопасность», созданном в 1995 г. в Вятском государственном университете по инициативе РАО «ЕЭС России» и ОАО «Кировэнерго», ведется разработка и подготовка к промышленному производству малогабаритных электронных средств защиты, контроля и сигнализации для электроэнергетики.

Сотрудниками НПЦ «Электробезопасность» ВятГУ проведен анализ травматизма и, в частности, электротравматизма в целом по РАО «ЕЭС России» и по отдельным энергосистемам, определено наиболее травмоопасное оборудование, установлены причины и факторы, ведущие к несчастным случаям. Отличительной особенностью электротравматизма является исключительно высокая по сравнению с другими видами травматизма тяжесть последствий. Так, доля электротравм на производстве в среднем по стране — около 2%, а число смертельных электротравм ежегодно составляет 20–40% от числа всех несчастных случаев со смертельным исходом на производстве, в РАО «ЕЭС России» — в среднем 46%.

Это объясняется физиологической несовместимостью электрического тока и биологических процессов в организме человека, а также отсутствием внешних признаков опасности: оголенных токоведущих частей или металлических конструкций, случайно оказавшихся под напряжением (отсутствуют свечение, дым, звук, другие устрашающие признаки). Так как человек не способен самостоятельно различать наличие/отсутствие напряжения, очевидна необходимость оснащения его техническими средствами, предупреждающими о существующей опасности и о приближении к опасному объекту.

В ходе анализа травматизма установлено, что наибольшее число электротравм происходит в электрических сетях, в первую очередь — на воздушных линиях электропередачи (ВЛ) напряжением 6–35 кВ. Большая часть их произошла из-за того, что было не проверено отсутствие напряжения или не наложено переносное заземление. Помимо низкой производственной дисциплины, осознанное неприменение электрозащитных средств (ЭЗС) провоцирует то, что бригады оснащены неудобным в эксплуатации, громоздким и морально устаревшим оборудованием.

Проверка отсутствия напряжения на проводах ВЛ должна проводиться с помощью специальных устройств, называемых указателями напряжения (УН), которые классифицируются, как основные электрозащитные средства. Проверка отсутствия напряжения с помощью находящихся в эксплуатации УН трудоемка, требует значительных затрат времени; надежность распознавания сигнала о наличии напряжения зачастую недостаточна.

В связи с тем, что для проверки отсутствия напряжения электромонтеру необходимо подниматься на опору ВЛ, следует отметить, что, из-за недостаточной механической прочности многих опор и плохого их крепления, операция проверки не только трудоемка, но и опасна.

В РАО «ЕЭС России» по этой причине издано указание об обязательном «раскреплении» опоры перед подъемом на нее человека.



Рис. 1. Применение указателя напряжения УВН «Радуга»

В НПЦ «Электробезопасность» разработан способ непрерывного (вместо однократного) контроля отсутствия напряжения на ВЛ 6–35 кВ и необходимый для его реализации УН, названный позднее «Радуга».

**Основные этапы исследований заключались в следующем:**

**1.** Были исследованы длинные изолирующие штанги, позволяющие установленным на них УН прикасаться к проводам ВЛ с земли. Основным недостатком оказалась сложность обеспечения распознавания сигнала о наличии напряжения при расстоянии до УН 5–7 метров.